

Macapá, AP  
Agosto, 2015

## Autores

**Gustavo Spadotti**

**Amaral Castro**

Engenheiro-agrônomo,  
doutor em Agricultura,  
analista da Embrapa  
Amapá, Macapá, AP

**Joffre Kouri**

Economista,  
mestre em Economia  
Rural, analista da  
Embrapa Algodão,  
Campina Grande, PB

**Luis Wagner**

**Rodrigues Alves**

Engenheiro-agrônomo,  
doutor em Fitotecnia,  
pesquisador da Embrapa  
Amapá, Macapá, AP

# Comportamento de Cultivares de Soja em Sistema Plantio Direto Consolidado e em Área de Abertura sem Revolvimento do Solo

## Introdução

O Cerrado amapaense, quantificado em cerca de um milhão de hectares, até o início do ano 2000 era apenas utilizado como lazer e cultivado com eucalipto e pinus. Atraídos pelos baixos preços da compra de terras e pela farta distribuição hídrica da região, que permite o cultivo de duas safras agrícolas, produtores rurais pioneiros, vindos de outras fronteiras agrícolas do Brasil, buscam na produção de grãos a oportunidade de potencializar lucros e gerar divisas para este estado, tido como o mais dependente de verbas oriundas do tesouro nacional. A produção de grãos, praticamente incipiente até 2010, vem ganhando destaque, atingindo 20 mil hectares colhidos na safra 2014, com destaque para as culturas da soja, milho, feijão-caupi e arroz.

A concentração das áreas produtivas se dá no eixo norte-sul, margeando as rodovias BR-156 e AP-070, construídas estrategicamente no Bioma Cerrado pela facilidade, quando comparado às áreas de floresta. A produção potencial abrange, principalmente, os municípios de Macapá, Santana, Porto Grande, Ferreira Gomes, Itaubal, Cutias e Tartarugalzinho. No estado, podem ser observadas várias lavouras de soja ocupando áreas até então improdutivas, ou com pastagens antigas e/ou degradadas, sendo verificada, a cada safra, a expansão das culturas graníferas.

Para fortalecer esta liderança frente aos produtores de grãos de regiões savânicas, que também ocorrem em países vizinhos ao Amapá, como a Guiana Francesa e o Suriname, além da África e Oceania, a pesquisa brasileira, em especial a Embrapa Amapá, deve prezar pelo caráter multidisciplinar da agricultura, aliando o conhecimento das diversas áreas agrônômicas, em busca da sustentabilidade das atividades agrícolas.

## Objetivo

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar os componentes da produção de 5 cultivares de soja (2 tradicionais e 3 transgênicas), cultivadas em dois sistemas de produção (Sistema Plantio Direto consolidado; e área de abertura de Cerrado nativo, sem revolvimento do solo), buscando subsídios para a quantificação da produção esperada, visando dar suporte para

Foto: Gustavo Spadotti Amaral Castro



a tomada de decisão no momento do preparo inicial do solo, para instalação do Sistema Plantio Direto.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido em 2013, no Campo Experimental do Cerrado, pertencente à Embrapa Amapá, localizada no Município de Macapá (AP), apresentando como coordenadas geográficas 51°05'88" de longitude Oeste de Greenwich e 0°39'22" de latitude Norte, com altitude média de 46 metros.

O solo do local é do tipo Latossolo Amarelo distrófico, com textura franca, sob vegetação de cerrado. Os tipos de climas predominantes no Estado do Amapá, pelos critérios da classificação de Köppen, são os climas Ami e Aw, os quais apresentam período seco definido entre agosto e novembro.

O experimento foi conduzido em duas áreas experimentais adjacentes. A primeira vinha sendo cultivada em Sistema Plantio Direto (SPD) desde o ano de 2011. Sofreu preparo do solo convencional, por meio de calagem, aração e gradagem apenas no primeiro ano, sendo seguida de cultivos em SPD, com a cultura do feijão-caupi na safra e *Brachiaria ruziziensis*, cultivada na entressafra, para produção de matéria seca e cobertura vegetal. A segunda área experimental, começou a ser conduzida no dia 24 de janeiro de 2013, quando se procedeu a abertura da área (desmatamento) com o auxílio de dois tratores e uma corrente de aço. A correção da acidez do solo, na área, foi iniciada em 11 de março de 2013, por meio da calagem, sendo aplicados, a lancha, 1000 kg de calcário por ha, na primeira etapa, e incorporado com arado a 30 cm de profundidade. Após a aração, foram aplicados mais 1000 kg de calcário por hectare e 250 kg de fosfato de Arad por hectare, seguido por uma gradagem niveladora. No mesmo dia, foi realizada a semeadura de 20 kg por hectare de *Brachiaria ruziziensis*, misturados com 30 kg ha<sup>-1</sup> de micronutrientes na forma de F.T.E. e 100 kg de superfosfato triplo por hectare.

A forrageira, em ambas as áreas, ficou vegetando livremente até o dia 15 de maio de 2013, quando foi dessecada com a aplicação do herbicida Glyphosate (4,0 L do produto comercial diluídos em 200 L de água, por hectare). Na semana seguinte, foi realizada a semeadura das cultivares de soja.

A semeadura das 5 variedades de soja foi realizada com a semeadora de 4 linhas reguladas para distri-

buir 20 sementes por metro, com espaçamento entre linhas de 0,50 m. A adubação de base consistiu de 250 kg de superfosfato simples e 85 kg de cloreto de potássio por hectare. Também foi realizada no dia 06 de junho de 2013 uma adubação de cobertura com 77 kg por hectare de KCl. Para o controle de pragas, foram realizadas uma aplicação do inseticida Deltamethrin 25 EC (200 mL por hectare) no dia 18 de junho de 2013, e uma aplicação do herbicida Lactofen 240 g/L (100 mL por hectare) no dia 22 de junho de 2013. A colheita foi realizada entre 27 de agosto de 2013 e 1º de setembro de 2013, dependendo da cultivar.

No florescimento pleno das cultivares, foram realizadas avaliações do estande final de plantas, altura, matéria seca de raiz, matéria seca de parte aérea e relação raiz/parte aérea. No momento da colheita, foram realizadas avaliações de número de vagens com número de grãos por vagem, número total de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de 100 grãos. Somando-se a isso, foi obtida a produtividade de grãos das cultivares. Em ambas as áreas foram coletadas, aleatoriamente, 10 plantas dentro de cada uma das 3 repetições, que constaram de 8 linhas de semeadura por 20 metros de comprimento. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados. As médias foram submetidas à análise de variância e comparadas mediante o teste t (LSD) a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nos presentes experimentos serão divididos pelo sistema de produção, ou seja, serão apresentados os resultados do comportamento das cultivares semeadas em área de abertura de Cerrado sem revolvimento do solo e, por consequência, incorporação do calcário, e em área de SPD consolidado. Na Tabela 1 estão as cultivares utilizadas no estudo e seus respectivos grupos de maturação.

**Tabela 1.** Cultivares participantes do VCU de soja e seus respectivos grupos de maturidade.

| Cultivar    | Grupo de Maturidade |
|-------------|---------------------|
| BRS 326     | 8,7                 |
| BRS 279     | 8,8                 |
| BRS 333     | 9,4                 |
| BRS Tracajá | 9,2                 |
| BRS Pérola  | 8,8                 |

### Área de abertura sem revolvimento do solo

Observa-se na Tabela 2 que as cultivares apresentaram comportamentos distintos quanto ao estande de plantas, altura e produção de matéria seca de raiz e de parte aérea. Quanto à germinação, acredita-se que por algum motivo prévio à instalação do experimento, as cultivares transgênicas (BRS 326, 279 e 333) tenham tido problemas intrínsecos. Isso se justifica, ao fato de serem ausentes na literatura, efeitos significativos de tratamentos culturais sobre o estande de plantas. Ademais, como veremos a seguir, os resultados se repetiram na área sob SPD consolidado, reforçando essa afirmativa.

As cultivares transgênicas também apresentaram tendência de serem menores e produziram significativamente menos matéria seca de raiz e de parte aérea que as cultivares convencionais (BRS Pérola e Tracajá). Esse comportamento pode estar relacionado à adaptação destas cultivares às condições da região Norte, sendo ambas recomendadas para o cultivo no Pará. No entanto, elas pouco diferiram quanto a data do florescimento pleno e a colheita (Tabela 2).

Quanto aos demais componentes da produção (Tabela 3), fatores que levam ao resultado da produtividade das culturas, verifica-se que seguiu o mesmo padrão, sendo as cultivares convencionais, Pérola e Tracajá, as que obtiveram os melhores resultados, especialmente quanto ao número de vagens por planta, principal característica produtiva. A cultivar BRS 279 também apresentou muitas vagens por planta, contudo o número médio de grãos foi inferior, culminando em baixas produtividades. Além disso, a cultivar Tracajá se destacou por possuir um alto número de vagens com três grãos, o que pode garantir tetos produtivos superiores.

Como resultado dos parâmetros produtivos, a produtividade de grãos foi variável, sendo menor para as cultivares transgênicas, e superior para as cultivares convencionais. Estas, obtiveram valores entre 36 e 37 sacas por hectare, considerados dentro da média para áreas de abertura de Cerrado. No entanto, na média geral do experimento, a produção foi de 25 sacas por hectare. Acredita-se que, com o preparo do solo e a incorporação dos corretivos,

**Tabela 2.** População de plantas (em mil plantas), altura (centímetros), matéria seca de raiz e matéria seca de parte aérea (quilogramas por hectare), relação raiz parte aérea, data do florescimento pleno e colheita de cinco cultivares de soja em área de abertura de Cerrado sem preparo do solo. Macapá, 2013.

| Cultivar | Pop    | Alt | MSR   | MSPA                | PA/Raiz | Florescimento pleno | Colheita |
|----------|--------|-----|-------|---------------------|---------|---------------------|----------|
|          | x 1000 | cm  |       | kg ha <sup>-1</sup> |         | data                |          |
| BRS 326  | 58c    | 46c | 424c  | 2423c               | 5,70b   | 05/07/13            | 28/08/13 |
| 279      | 114b   | 47c | 667b  | 3712b               | 5,56b   | 05/07/13            | 30/08/13 |
| 333      | 147b   | 55b | 686ab | 3544b               | 5,16c   | 09/07/13            | 01/09/13 |
| Pérola   | 203a   | 52b | 877a  | 5777a               | 6,58a   | 08/07/13            | 01/09/13 |
| Tracajá  | 214a   | 80a | 967a  | 5817a               | 6,01a   | 08/07/13            | 01/09/13 |

Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem pelo teste t (LSD) à 5%.

**Tabela 3.** Número de vagens com 1, 2 ou 3 grãos por planta, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos (gramas) e produtividade (quilogramas por hectare) de 5 cultivares de soja em área de abertura de Cerrado sem preparo do solo. Macapá, 2013.

| Cultivar | V1 grão | V2 grãos | V3 grãos | Vagens/planta | Grãos/vagem | Massa de 100 | Produtividade       |
|----------|---------|----------|----------|---------------|-------------|--------------|---------------------|
|          |         |          |          | número        |             | gramas       | kg ha <sup>-1</sup> |
| BRS 326  | 2       | 20a      | 9b       | 31b           | 2,22c       | 10,92ab      | 453c                |
| 279      | 4       | 22a      | 12b      | 38a           | 2,25c       | 11,97a       | 1220b               |
| 333      | 2       | 9b       | 18a      | 29b           | 2,52a       | 9,81b        | 1414b               |
| Pérola   | 2       | 26a      | 13b      | 41a           | 2,32b       | 10,85ab      | 2186a               |
| Tracajá  | 3       | 23a      | 17a      | 43a           | 2,31b       | 10,43ab      | 2217a               |

Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem pelo teste t (LSD) à 5%.

esses valores poderiam ser superiores. A Embrapa Amapá, no entanto, buscará alternativas para sanar os problemas ligados a calagem superficial, iniciando na safra 2014 estudos com aplicação superficial de gesso agrícola em áreas de abertura de Cerrado.

### Área em Sistema Plantio Direto (SPD) consolidado

Assim como na área anteriormente detalhada, as cultivares transgênicas apresentaram problemas germinativos (Tabela 4). Quanto a altura de plantas, o destaque foi a cultivar Tracajá, com porte de 87 cm. As cultivares convencionais, Pérola e Tracajá, também foram as que apresentaram maior produção de matéria seca de raiz e matéria seca de parte aérea. Tais características são vantajosas quanto ao aproveitamento e aquisição de água e nutrientes do solo, e também quanto a eficiência fotossintética, possibilitando maior enchimento de grãos. No que diz respeito ao ciclo, observou-se pouca diferença entre as cultivares estudadas (tabela 4).

Nos demais componentes da produção (Tabela 5), verificou-se que as cultivares 279, Pérola e Tracajá apresentaram altos números de vagens com

2 grãos. Já com 3 grãos, os destaques foram as cultivares 333 e Tracajá. Contudo, apenas a Tracajá obteve os maiores números de vagens por planta, aliados ao bom número de grãos por vagem e massa de 100 grãos.

Tais números resultaram em boas produtividades agrícolas, especialmente nas cultivares convencionais. As transgênicas variaram de 20, 30 e 37 sacos/60 kg por hectare para as cultivares 326, 333 e 279, respectivamente. Esses números ficaram bem aquém dos observados para as cultivares convencionais, que produziram 55 e 60 sacos/60 kg por hectare para as cultivares Pérola e Tracajá, respectivamente. Essas produtividades estão dentro das médias obtidas nos maiores centros de produção de soja do País, demonstrando a viabilidade e a competitividade da soja produzida no Cerrado amapaense, desde que sejam cultivadas cultivares adaptadas para esta região tropical.

### Conclusões

As cultivares foram influenciadas pelos sistemas de produção estudados. As cultivares transgênicas

**Tabela 4.** População de plantas (em mil plantas), altura (centímetros), matéria seca de raiz e matéria seca de parte aérea (quilogramas por hectare), relação raiz parte aérea e data do florescimento pleno e colheita de 5 cultivares de soja em SPD consolidado. Macapá, 2013.

| Cultivar | Pop    | Alt | MSR   | MSPA                | PA/Raiz | Florescimento pleno | Colheita |
|----------|--------|-----|-------|---------------------|---------|---------------------|----------|
|          | X 1000 | cm  |       | kg ha <sup>-1</sup> |         | data                |          |
| BRS      |        |     |       |                     |         |                     |          |
| 326      | 71c    | 70b | 502c  | 3513b               | 6,99ab  | 05/07/13            | 27/08/13 |
| 279      | 115b   | 60c | 1116b | 4038b               | 3,61c   | 05/07/13            | 30/08/13 |
| 333      | 172b   | 72b | 866c  | 6933b               | 8,12a   | 09/07/13            | 01/09/13 |
| Pérola   | 262a   | 75b | 1649a | 9286a               | 5,60b   | 09/07/13            | 01/09/13 |
| Tracajá  | 251a   | 87a | 1393a | 8655a               | 6,20b   | 05/07/13            | 30/08/13 |

Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem pelo teste t (LSD) à 5%.

**Tabela 5.** Número de vagens com 1, 2 ou 3 grãos por planta, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos (gramas) e produtividade (quilogramas por hectare) de 5 cultivares de soja em SPD consolidado. Macapá, 2013.

| Cultivar | V1 grão | V2 grãos | V3 grãos        | Vagens/planta | Grãos/vagem         | Massa de 100 | Produtividade |
|----------|---------|----------|-----------------|---------------|---------------------|--------------|---------------|
|          | número  | gramas   |                 |               | kg ha <sup>-1</sup> |              |               |
| BRS      |         |          |                 |               |                     |              |               |
| 326      | 6       | 22a      | 13c             | 41b           | 2,14b               | 9,81b        | 1200c         |
| 279      | 3       | 27a      | 11c             | 41b           | 2,18b               | 11,97a       | 2213b         |
| 333      | 4       | 12b      | 25 <sup>a</sup> | 41b           | 2,48a               | 10,81ab      | 1834b         |
| Pérola   | 3       | 19a      | 19b             | 41b           | 2,40a               | 10,85ab      | 3336a         |
| Tracajá  | 2       | 20a      | 29 <sup>a</sup> | 51a           | 2,53a               | 10,43ab      | 3600a         |

Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem pelo teste t (LSD) à 5%.



apresentaram baixa germinação, necessitando de novos estudos comparativos para melhores conclusões quanto sua viabilidade no Cerrado amapaense. As cultivares Pérola e Tracajá, demonstraram bom potencial produtivo, obtendo cerca de 37 sacos/60 kg por hectare em área de abertura de Cerrado e cerca de 60 sacos/60 kg (3600 kg/ha) por hectare em áreas de Sistema Plantio Direto consolidado.

## Referências

CASTRO, G. S. A.; CALONEGO, J. C.; CRUSCIOL, C. A. C. Propriedades físicas do solo em sistemas de rotação de culturas conforme o uso de corretivos da acidez. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 12, p. 1690-1698, dez. 2011.

CASTRO, G. S. A.; CRUSCIOL, C. A. C. Effects of superficial liming and silicate application on soil fertility and crop yield under rotation. **Geoderma**, Amsterdam, v. 195-196, p. 234-242, Jan. 2013.

MELÉM JÚNIOR, N. J.; FARIAS NETO, J. T. de; YOKOMIZO, G. K.-I. **Caracterização dos cerrados do Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, 2003. 5 p. (Embrapa Amapá. Comunicado técnico, 105).

RAIJ, B. van; ANDRADE, J. C. de; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2001. 284 p.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

### Circular Técnica, 40

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Amapá**  
Rodovia Juscelino Kubitschek, km 05, nº 2600  
Caixa Postal 10  
CEP 68903-419 / 68906-970, Macapá, AP  
Fone: (96) 4009-9500 / Fax: (96) 4009-9501  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição  
Versão eletrônica (2015)



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



### Comitê Local de Publicações

**Presidente:** Marcos Tavares-Dias  
**Secretário-Executivo:** Aderaldo Batista Gazel Filho  
**Membros:** Adelina do Socorro Serrão Belém, Eliane Tie Oba Yoshioka, Gustavo Spadotti Amaral Castro, Luis Wagner Rodrigues Alves, Rogério Mauro Machado Alves  
**Revisores Técnicos da Embrapa Amapá:** Ana Elisa Montagner, Gilberto Ken-Iti Yokomizo, Raimundo Lopes Filho

### Expediente

**Supervisão editorial e normalização bibliográfica:** Adelina do Socorro Serrão Belém  
**Revisão de texto:** Úrsula Stephanie Ferreira de Souza  
**Editoração eletrônica:** Fábio Sian Martins  
**Foto da capa:** Gustavo Spadotti Amaral Castro